



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Off nl gungsschrift**  
⑩ **DE 100 16 184 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 16 184.7  
㉔ Anmeldetag: 31. 3. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 25. 10. 2001

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 11/04**  
B 60 Q 9/00  
B 60 R 1/00  
B 60 K 35/00  
H 04 N 7/18  
G 02 B 27/00  
H 04 N 3/00  
H 04 N 17/00

**DE 100 16 184 A 1**

⑦① Anmelder:  
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:  
Frübis, Ulrich, Dipl.-Ing., 67146 Deidesheim, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**

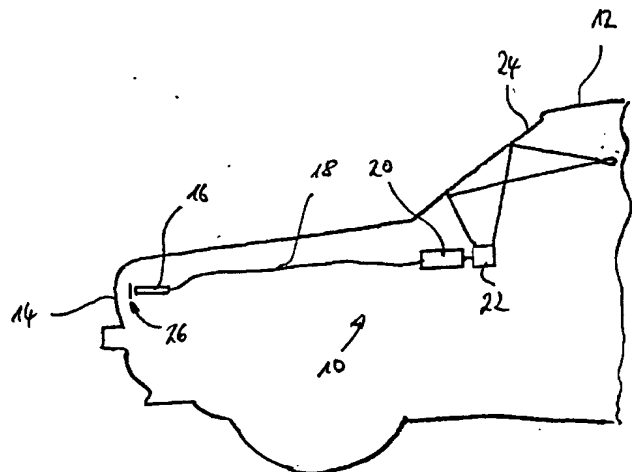
DE	40 32 927 C2
DE	295 14 364 U1
US	57 29 016 A
EP	07 07 424 A1
EP	06 86 865 A1
EP	05 77 501 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Vorrichtung zur Anzeige der Umgebung eines Fahrzeuges**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Anzeige der Umgebung eines Fahrzeuges. Um die Bildqualität von Nachtsichtgeräten für Fahrzeuge mit einfachen Mitteln zu verbessern wird gemäß der Erfindung für eine Vorrichtung und für ein Verfahren vorgeschlagen, daß eine Bildauswertevorrichtung (20) einen Bilddatenspeicher und eine Bewertungsvorrichtung aufweist, welche feststellt, ob Bilddaten für den Bildschirm ein scharfes oder ein unscharfes, insbesondere regenunschärfes Bild repräsentieren, wobei die Bildauswertevorrichtung bei der Erzeugung der Bilddaten für den Bildschirm die Daten der Bewertungsvorrichtung berücksichtigt.



**BEST AVAILABLE COPY**

**DE 100 16 184 A 1**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anzeige der Umgebung eines Fahrzeuges.

**[0002]** Ein spezieller Typ einer Vorrichtung zur Anzeige der Umgebung eines Fahrzeugs sind sogenannte Nachtsichtgeräte, welche unter anderem Restlichtverstärker oder Infrarotlichtkameras aufweisen.

**[0003]** Ein Nachtsichtgerät für Kraftfahrzeuge ist beispielsweise aus EP 0 707 424 A1 bekannt. Bei diesem Nachtsichtgerät wird die Umgebung des Fahrzeugs mit einer Strahlungsquelle einer Wellenlänge im unsichtbaren Bereich beleuchtet und das zurückgeworfene Licht wird mit einer Kamera oder Bildauswertevorrichtung erfaßt. Um eine Blendung der Kamera oder Bildauswertevorrichtung durch ein entgegenkommendes Fahrzeug zu verhindern, ist gemäß dieser Schrift vorgesehen, bei der zeilenweisen Verstärkung der Bilddaten auf frühere Verstärkungsfaktoren zurückzugreifen, wobei der Verstärkungsfaktor sowohl aus einem früheren Bild oder einer früheren Zeile gewonnen werden soll.

**[0004]** Bei dem aus EP 0 577 501 A1 bekannten Infrarotnachtsichtgerät für Kraftfahrzeuge ist vorgesehen, eine Beleuchtungsquelle zu verwenden, welche lediglich einen bestimmten Frequenzbereich verwendet, wobei eine Blendung durch ein entgegenkommendes Fahrzeug dadurch verhindert werden soll, daß eine Vielzahl von Frequenzen verwendet wird und gegebenenfalls bei Begegnung zweier Fahrzeuge mit gleicher Frequenz bei einem der Fahrzeuge die Frequenz gewechselt wird.

**[0005]** Ferner ist aus US 5 729 016 A1 ein Nachtsichtgerät bekannt, welches sich durch ungekühlte Strahlungsdetektoren auszeichnet. Eine Beleuchtungsquelle ist für dieses Nachtsichtgerät, welches die Sicht auch bei Rauch, Nebel oder Regen verbessern soll, nicht erforderlich.

**[0006]** Ein weiteres Nachtsichtgerät für Kraftfahrzeuge ist aus EP 0 686 865 A1 bekannt. Dieses Nachtsichtgerät weist einen Infrarotsensor auf, dessen Signale in einem Videoprozessor aufgearbeitet werden. Die aufgearbeiteten Daten werden über eine Projektionseinrichtung in das Sichtfeld des Fahrers eingeblendet, so daß dieser gleichzeitig die sich zeigende Umgebung und das mittels des Infrarotsensors ermittelte Umgebungsbild betrachten kann. Der Videoprozessor ist dabei so eingestellt, daß sich die sichtbaren und die mittels des Videoprozessors dargestellten Objekte deckungsgleich überlagern. Der Videoprozessor kann mit einer Bildauswertevorrichtung versehen sein, welche lediglich sogenannte "warme" Objekte wie Menschen und Tiere zur Anzeige bringt. Eine dieser Vorrichtung vergleichbare Vorrichtung zur Verbesserung der Sichtverhältnisse in einem Kraftfahrzeug ist ferner aus DE 40 32 927 C2 bekannt.

**[0007]** Den genannten Nachtsichtgeräten ist gemeinsam, daß sie eine Optik erfordern, welche nicht durch Niederschläge gestört ist. Bei regennasser Optik oder anderen Strahlung streuenden Objekten im Strahlengang würden die genannten Nachtsichtgeräte nicht funktionieren oder lediglich undeutliche Bilder liefern.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Bildqualität von Nachtsichtgeräten für Fahrzeuge mit einfachen Mitteln zu verbessern.

**[0009]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 12.

**[0010]** Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß die Bildauswertevorrichtung einen Bilddatenspeicher und eine Bewertungsvorrichtung aufweist, welche feststellt, ob Bilddaten für den Bildschirm ein scharfes oder ein unscharfes, insbesondere regenunscharfes Bild repräsentieren. Die Bildauswertevorrichtung ist so ausgebildet, daß sie bei der Er-

zeugung der Bilddaten die Daten der Bewertungsvorrichtung berücksichtigt.

**[0011]** Vorzugsweise werden innerhalb vorgegebener Zeitfenster nur die schärfsten Bilder an den Bildschirm weitergeleitet. Gemäß einer dazu alternativen bevorzugten Ausführungsform werden einzelne Bildabschnitte oder ganze Bilder, für die nur Bilddatensatzabschnitte vorliegen, die unscharfe aktuelle Bilder repräsentieren, durch entsprechende frühere oder nachberechnete Bildabschnitte ersetzt. Nachberechnen heißt in diesem Fall, daß beispielsweise geprüft wird, in welchem Umfang der überwiegende Teil eines Bildes gegenüber einem früheren Bild verschoben oder gedreht worden ist, und daß ein so ermittelter Verschiebe- und/oder Drehfaktor auf einen Bilddatensatzabschnitt eines früheren scharfen Bildes angewendet wird, um ein scharfes Bild zu erhalten. Dieses Bild ist zwar kein aktuelles Abbild der Umgebung aber eine vernünftige, gut begründete Annahme für die Umgebung. Da Fahrzeuge in der Regel in Fahrt sind, sind entsprechende, die Änderung der Respektive berücksichtigende Rechenprogramme zur ausschnittsweisen oder kompletten Nachberechnung empfehlenswert.

**[0012]** Mit der Erfindung wird erreicht, daß für den Fahrer eines Fahrzeugs auch dann scharfe Bilder wahrnehmbar sind, wenn ohne die erfindungsgemäße Vorrichtung lediglich ein verschwommenes Bild wahrnehmbar wäre. Dadurch wird erreicht, daß der Fahrer weniger schnell ermüdet, weil seinen Augen der permanente Wechsel zwischen scharfen und unscharfen Bildern erspart bleibt. Darüber hinaus ist es z. B. möglich, mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer höheren Bildfrequenz zu arbeiten, als dem menschlichen Auge wahrzunehmen möglich ist. Dadurch lassen sich unscharfe Bilder ausschneiden, ohne daß tatsächlich ein wahrnehmbarer Informationsverlust eintritt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung trägt dadurch zur Verkehrssicherheit bei.

**[0013]** Vorzugsweise wird die Erfindung mit einem Bildschirm verwendet, der als sogenannter "Combiner" ausgebildet ist und sowohl eine Durchsicht auf eine hinter dem Bildschirm liegende Umgebung als auch die Darstellung von Bilddaten erlaubt, wobei die Bilddaten ein mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzeugtes Umgebungsbild repräsentieren. Dadurch kann der Fahrer eines Fahrzeuges die durch die erfindungsgemäße Vorrichtung bereit gestellten klaren Bilder nutzen, ohne auf den unmittelbaren optischen Eindruck verzichten zu müssen.

**[0014]** Zur Ermittlung, ob ein Bild ein scharfes oder ein unscharfes Bild darstellt, weist die Bildauswertevorrichtung eine Bildpunktvergleichsvorrichtung auf. Dieser Bildpunktvergleichsvorrichtung liegt der Gedanke zugrunde, daß mit der Kamera aufzunehmende Objekte im wesentlichen Flächen eines einheitlichen Farb- oder Graubereiches sind und eine scharfe Kante aufweisen, mit der sie sich vom Hintergrund abheben. Benachbarte Bildpunkte (Pixel) liegen nach der für das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung getroffenen Annahme daher entweder in einem engen Toleranzbereich oder weisen einen großen Farb- oder Grauwertabstand auf. Ist der Farb- oder Grauwertabstand allerdings gering, liegt eine Unschärfe vor und ein solche Bildpunkte aufweisendes Bild wird innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters nur zur Anzeige gebracht, wenn anstelle dieses Bildes nur Bilder mit noch mehr unscharfen Punkten zur Verfügung stehen.

**[0015]** Besonders geeignet ist die Bildpunktvergleichsvorrichtung für Nachtsichtgeräte von Fahrzeugen zur Verkehrsraumüberwachung, da bei einer solchen Überwachung stets Objekte im Bild zur Verfügung stehen, seien es Fahrzeuge, Bauwerke oder andere Hindernisse, die sich im allgemeinen gut von der Umgebung absetzen.

[0016] Der Begriff Nachtsichtgerät bezeichnet im Sinne der Erfindung nicht nur Geräte zur Verbesserung eines angezeigten Bildes bei Dunkelheit sondern auch bei sonstigen ungünstigen Sichtverhältnissen, insbesondere Regen und Nebel. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen.

[0017] Es zeigen:

[0018] Fig. 1 einen Pkw mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Anzeige der Umgebung des Pkw,

[0019] Fig. 2 ein scharfes schwarzweiß Bild eines Kraftfahrzeuges mit 64 Bildpunkten,

[0020] Fig. 3 ein bereichsweise in Folge Nebel unscharfes Bild,

[0021] Fig. 4 ein aufgrund eines Regentropfens auf einem Kameraobjektiv bereichsweise unscharfes Bild und

[0022] Fig. 5 ein zur Anzeige gebrachtes scharfes Bild.

[0023] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 10 zur Anzeige der Umgebung eines Fahrzeugs 12 weist eine hinter einem Kühlergrill 14 angeordnete Kamera 16 auf. Diese Kamera 16 ist über eine Datenleitung 18 mit einer Bildauswertevorrichtung 20 verbunden. Von dieser Bildauswertevorrichtung 20 werden die über die Datenleitung 18 übermittelten Kameradaten in Bilddaten umgewandelt, die von einem Projektor 22 auf die als Bildschirm fungierende Windschutzscheibe 24 projiziert werden. Eine vor der Kamera 16 angeordnete, schnell rotierende durchsichtige Scheibe 26 verhindert, daß sich im Strahlengang der Optik der Kamera 16 Wassertropfen oder andere Partikel niederschlagen, welche die Bildübertragung stören könnten.

[0024] Anhand der Fig. 2 bis 5 ist erläutert, nach welchem Verfahren in der Bildauswertevorrichtung ein von der Kamera 16 erfaßtes Bild der Umgebung des Fahrzeuges 12 behandelt wird.

[0025] Bei guten Sichtverhältnissen nimmt die Kamera 16 beispielsweise ein aus 64 Bildpunkten bestehendes Bild der Umgebung des Fahrzeuges auf, welches auf einem hellen Hintergrund, beispielsweise dem hellgrauen Asphalt einer Straße 28 ein dunkles Hindernis 30, beispielsweise ein vorausfahrendes Fahrzeug zeigt. In dem genannten Beispiel werden lediglich drei Grauwerte erfaßt, nämlich hell, dunkel und grau.

[0026] In der Bildauswertevorrichtung 20 werden nun benachbarte Bildpunkte sowohl zeilenweise gemäß den Zeilen 1 bis 8 als auch spaltenweise gemäß den Spalten A bis H miteinander verglichen. Eine Bildpunktvergleichsvorrichtung stellt dabei innerhalb der Bildauswertevorrichtung fest, daß benachbarte Punkte entweder den gleichen Grauwert oder einen maximalen Abstand hinsichtlich des Grauwertes voneinander aufweisen. In der Bildauswertevorrichtung wird daher das Bild gemäß Fig. 2 als scharfes Bild bewertet und in Bilddaten übertragen, aufgrund welcher der Projektor 22 auf der Windschutzscheibe 24 ein Umgebungsbild (Fig. 5) anzeigt.

[0027] Befindet sich das Hindernis 30 wie in Fig. 3 gezeigt in einer Nebelbank, wird Licht gestreut und scharfe Kanten des Hindernisses verschwimmen. Dies führt dazu, daß bereichsweise (Felder E5 bis G7) von der Kamera Kameradaten entsprechend einem Grauwert "grau" geliefert werden. Die Bildpunktvergleichsvorrichtung stellt nunmehr bei dem zeilen- und spaltenweisen Vergleich der Bildpunkte fest, daß einige der benachbarten Bildpunkte weder den gleichen Grauwert noch den maximal möglichen Abstand aufweisen. Die Bildauswertevorrichtung bewertet daraufhin das von der Kamera 16 gelieferte Bild gemäß Fig. 3 als unscharf und unterdrückt eine Ausgabe eines Bildes. Stattdessen wird das in einem Bilddatenspeicher zuvor gespeicherte

scharfe Bild gemäß Fig. 2 als Umgebungsbild wie in Fig. 5 gezeigt dargestellt.

[0028] In Fig. 4 ist dargestellt, wie sich ein Regentropfen auswirken würde, wenn ein solcher nicht durch die rotierende Scheibe von der Optik der Kamera 16 entfernt würde. In einem solchen Fall würden die Felder F5, E6 bis G6 und F7 einen Grauwert "grau" aufweisen, welcher mit bestimmten benachbarten Feldern weder gleich noch von diesen maximal beabstandet ist. Das genannte Bild gemäß Fig. 4 ist also unscharf und wird nicht angezeigt. Stattdessen wird, wie zuvor beschrieben, ein in einem Bilddatenspeicher kurz zuvor abgelegtes Bild zur Anzeige gebracht. Da die genannte Vorrichtung mit einer Kamera mit hoher Bildaufnahmefrequenz, beispielsweise 100 Hz, arbeitet und der Projektor lediglich mit einer Anzeigefrequenz von 50 Hz, ist es möglich, Zeitfenster so zu wählen, daß nur jedes zweite von der Kamera 16 aufgezeichnete Bild umzuwandeln und zur Anzeige zu bringen ist.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anzeige der Umgebung eines Fahrzeuges, insbesondere in Fahrtrichtung des KFZ, mit
  - einer die Umgebung des Fahrzeuges erfassenden Kamera (16),
  - einer Bildauswertevorrichtung (20), die die Kameradaten bearbeitet und in Bilddaten überträgt, und
  - einem Bildschirm, auf welchem ein aufgrund der Bilddaten erzeugtes Bild angezeigt wird,

#### **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Bildauswertevorrichtung (20) einen Bilddatenspeicher und eine Bewertungsvorrichtung aufweist, welche feststellt, ob Bilddaten für den Bildschirm ein scharfes, bereichsweise unscharfes oder ein unscharfes, insbesondere regenunscharfes Bild repräsentieren, wobei die Bildauswertevorrichtung bei der Erzeugung der Bilddaten für den Bildschirm die Daten der Bewertungsvorrichtung berücksichtigt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertevorrichtung innerhalb vorgegebener Zeitfenster nur die schärfsten Bilder an den Bildschirm weiterleitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertevorrichtung innerhalb vorgegebener Zeitfenster Bilddatensatzabschnitte einzelner unscharfer Bildbereiche aus einem Datensatz für ein Bild ausschneidet und durch entsprechende Bilddatensatzabschnitte eines früheren scharfen Bildes ersetzt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertevorrichtung innerhalb vorgegebener Zeitfenster Bilddatensatzabschnitte einzelner unscharfer Bildbereiche aus einem Datensatz für ein Bild ausschneidet und durch entsprechende Bilddatensatzabschnitte ersetzt, die durch Nachberechnung aus Daten eines früheren scharfen Bildes erzeugt worden sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertevorrichtung innerhalb vorgegebener Zeitfenster unscharfe oder bereichsweise unscharfe Bilder durch aufgrund früherer scharfer Bilder nachberechnete Bilder ersetzt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm derart ausgebildet ist, daß er eine Durchsicht auf eine hinter dem Bildschirm liegende Umgebung erlaubt, wobei das auf dem Bildschirm abgebildete, aus den Bilddaten er-

zeugte Umgebungsbild die Umgebung überlagernd angezeigt wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertevorrichtung eine Bildpunktvergleichsvorrichtung aufweist. 5

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertevorrichtung (20) die Kameradaten auf Konturdaten reduziert.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera (16) Bilder in einem für das menschliche Auge sichtbaren Spektralbereich aufnimmt und in Kameradaten umwandelt. 10

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera (16) Bilder im Infrarotbereich aufnimmt und in Kameradaten umwandelt. 15

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera außerhalb des Fahrgastraumes angeordnet ist und für die Optik eine Optikreinigungsvorrichtung mit einer vorgebauten rotierenden Scheibe (26) aufweist. 20

12. Verfahren zur Bildaufbereitung bei einer Bildanzeigevorrichtung, bei dem

- ein Bild der Umgebung mit einer Erfassungsvorrichtung erfaßt und in Kameradaten umgewandelt wird, 25
- in einer Bildauswertevorrichtung die Kameradaten bearbeitet und in Bilddaten für einen Bildschirm übertragen werden,
- auf einem Bildschirm aufgrund der Bilddaten ein Bild angezeigt wird, 30

dadurch gekennzeichnet,

daß die Bilddaten in einem Bilddatenspeicher zwischengespeichert werden und

daß innerhalb vorgegebener Zeitfenster nur scharfe, gespeicherte oder bearbeitete Bilder an den Bildschirm weitergeleitet werden. 35

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb vorgegebener Zeitfenster nur die schärfsten Bilder an den Bildschirm weitergeleitet werden. 40

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb vorgegebener Zeitfenster Bildsatzabschnitte einzelner unscharfer Bildbereiche aus einem Datensatz für ein Bild ausgeschnitten und durch entsprechende Bilddatensatzabschnitte eines früheren scharfen Bildes ersetzt werden. 45

15. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb vorgegebener Zeitfenster Bildsatzabschnitte einzelner unscharfer Bildbereiche aus einem Datensatz für ein Bild ausgeschnitten und durch entsprechende Bilddatensatzabschnitte ersetzt werden, die durch Nachberechnung aus Daten eines früheren scharfen Bildes erzeugt werden. 50

16. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb vorgegebener Zeitfenster unscharfe oder bereichsweise unscharfe Bilder durch aufgrund früherer scharfer Bilder nachberechnete Bilder ersetzt werden. 55

60

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

65

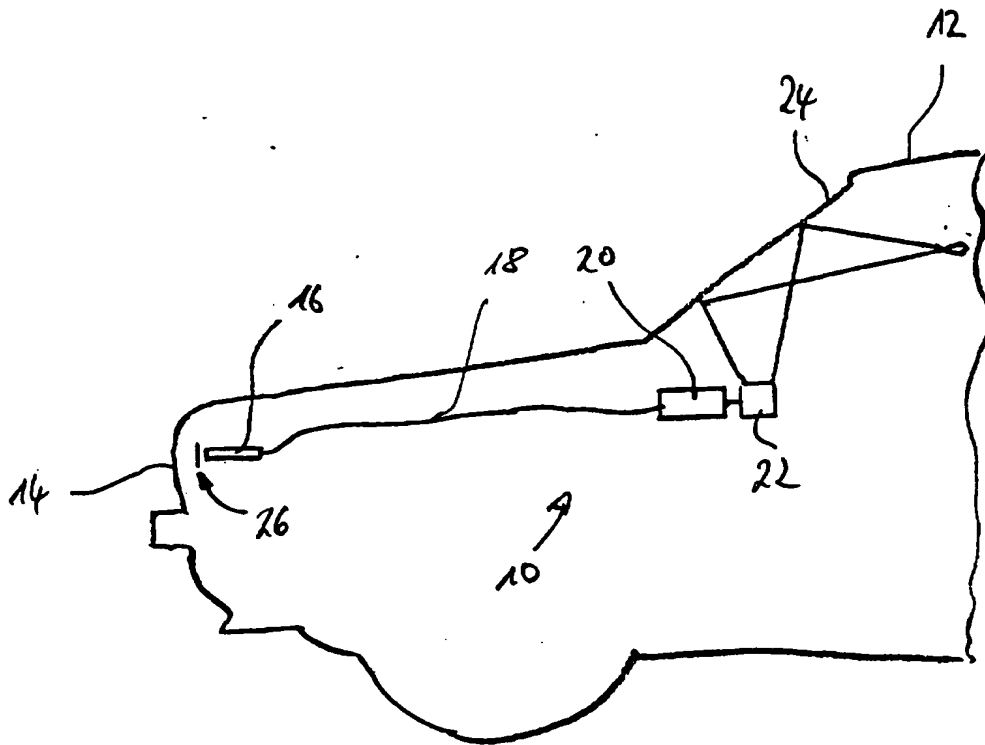


Fig. 1

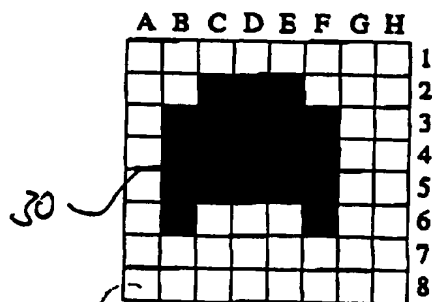


Fig. 2

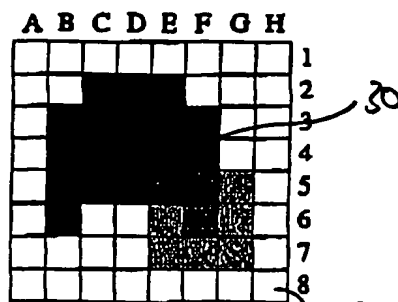


Fig. 3

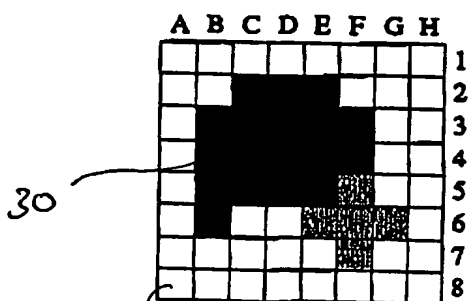


Fig. 4

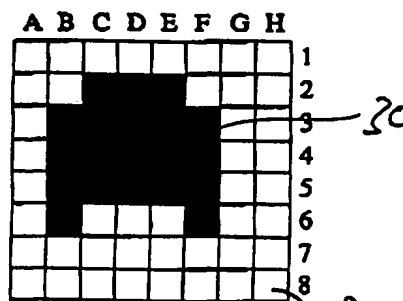










Fig. 5

       	<b>Patent Office</b>	<b>DE10016184</b>	<a href="#">Biblio</a>	<a href="#">Desc</a>	<a href="#">Claims</a>	<a href="#">Page 1</a>	<a href="#">Drawing</a>	<b>esp@cenet</b>
	<b>Car night vision system eliminates blurred images prevents eye strain</b>							
	Patent Number: DE10016184							
	Publication date: 2001-10-25							
	Inventor(s): FRUEBIS ULRICH (DE)							
	Applicant(s): AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)							
	Requested Patent: <input type="checkbox"/> <a href="#">DE10016184</a>							
	Application Number: DE20001016184 20000331							
	Priority Number(s): DE20001016184 20000331							
	IPC Classification: B60R11/04; B60Q9/00; B60R1/00; B60K35/00; H04N7/18; G02B27/00; H04N3/00; H04N17/00							
EC Classification: <a href="#">H04N7/18D</a> , <a href="#">G02B27/01</a>								
Equivalents:								
<hr/>								
<b>Abstract</b>								
<hr/>								
<p>The car night vision system has a camera (16) with rotating transparent rain wiper disc (26) and image processor (20) which stores images and uses background pixel contrast comparison to select the sharpest picture received in a time frame for projection (22) on the windscreen (24).</p>								
<hr/>								
Data supplied from the esp@cenet database - I2								